

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年4月3日 (03.04.2003)

PCT

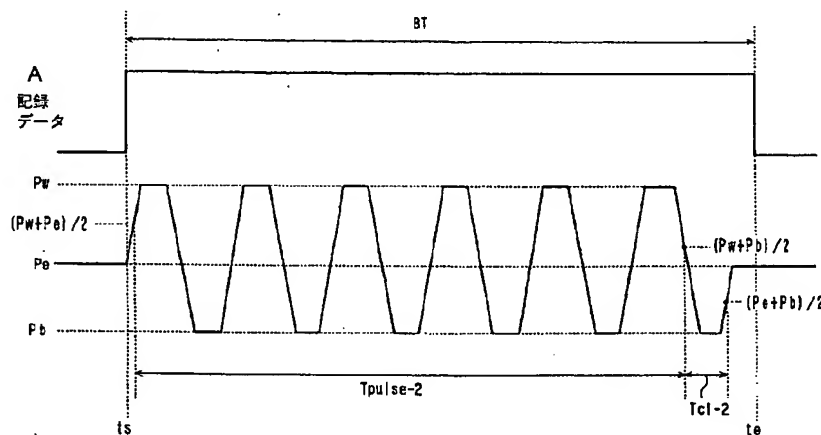
(10) 国際公開番号
WO 03/028014 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/0045
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/09735
- (22) 国際出願日: 2002年9月20日 (20.09.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-291507 2001年9月25日 (25.09.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ティーディーケー株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 達也
- (74) 代理人: 大石 皓一, 外(OISHI,Koichi et al.); 〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町一丁目4番1号 友泉淡路町ビル8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION RECORDING APPARATUS, METHOD FOR RECORDING INFORMATION ONTO OPTICAL RECORDING MEDIUM, AND OPTICAL RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 情報記録装置、光記録媒体への情報記録方法及び光記録媒体



A...RECORDING DATA

(57) Abstract: An information recording apparatus capable of forming recording marks having a preferable signal characteristic by using the CAV method. The information recording apparatus can record information on an optical recording medium (1) rotating at a constant angular velocity. The number of pulses of a laser beam used for forming at least one type of recording mark among the aforementioned plurality of recording marks is set to a first number at a first recording position and to a second number smaller than the first number at a second recording position located at an outer circumference than the first recording position. Thus, when the recording position is at an outer circumference of the optical recording medium, the number of pulses of the laser beam is reduced. Accordingly, even when the clock frequency is increased for realizing a high data transfer rate, it is possible to form a recording mark having a preferable signal characteristic.

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、CAV方式を用いて良好な信号特性を有する記録マークを形成することが可能な情報記録装置を提供することを目的とする。

本発明による情報記録装置は、角速度一定で回転する光記録媒体(1)に対して情報を記録可能な情報記録装置であって、前記複数種類の記録マークのうち少なくとも一つの種類の記録マークを形成するために用いるレーザービームのパルス数を、第1の記録位置においては第1の数に設定して、前記第1の記録位置よりも外周である第2の記録位置においては前記第1の数よりも少ない第2の数に設定する。これにより、記録位置が光記録媒体の外周である場合にレーザービームのパルス数が低減されることから、高データ転送レートを実現するためにクロック周波数を高めた場合であっても、良好な信号特性を有する記録マークを形成することが可能となる。

明細書

情報記録装置、光記録媒体への情報記録方法及び光記録媒体

5 技術分野

- 本発明は、情報記録装置及び光記録媒体への情報記録方法に関し、さらに詳細には、CAV方式を用いた回転制御による情報記録装置及びCAV方式を用いた回転制御による光記録媒体への情報記録方法に関する。また本発明は、光記録媒体に関し、特に、CAV方式を用いた回転制御によるデータの記録を行うのに好適な光記録媒体に関する。

従来の技術

- 従来より、デジタルデータを記録するための記録媒体として、CDやDVDに代表される光記録媒体が多く利用されている。このような光記録媒体の記録／再生を行う際の光記録媒体の回転制御方法としては、線速度一定で回転させる方法（CLV方式）と角速度一定で回転させる方法（CAV方式）に大別することができる。

- CLV方式を用いた回転制御によれば、記録／再生位置が光記録媒体の内周部分であるか外周部分であるかに関わらずデータ転送レートが一定となることから、データ転送レートを最大限に生かすことができるという利点がある反面、記録／再生位置に応じて光記録媒体の回転速度を変化させる必要があるためモータの制御が複雑となり、このためランダムアクセス速度が遅いという欠点を有している。一方、CAV方式を用いた回転制御によれば、モータの制御が簡単であることからランダムアクセス速度が速いという利点がある反面、データ転送レートが低いという欠点を有している。かかる欠点は、記録位置が光記録媒体の外周へ進むにしたがいクロック周波数を高めることによってある程度解消することができるものの、この場合であっても、光記録媒体の内周部におけるデータ転送レートの低下は避けられない。

現在実用化されている光記録媒体の記録／再生方式の多くは、C L V方式を採用しているが、これは、データ転送レートを最大限に生かすことができるという利点に着目した結果である。

- ところが、データ編集が頻繁に行われるような用途においては、アクセス速度の向上に対する要求が非常に強く、このような用途においては、上述の通り、光記録媒体の記録／再生を行う際の回転制御方法としてC A V方式を採用することが望ましい。

- 近年、C A V方式を用いて光記録媒体にデータを記録する場合においても、より高いデータ転送レートが要求されており、これを実現するためには、データの記録時における線速度を高めることが有効であり、そのためにはクロック周波数を全体的に高める必要がある。

- しかしながら、上述の通り、C A V方式を用いて光記録媒体にデータを記録する場合には、記録位置が光記録媒体の外周へ進むにしたがいクロック周波数を高める必要があることから、クロック周波数が全体的に高くなると、光記録媒体の外周部分への記録において一つの記録マークを形成すべき期間にレーザビームの多数のパルスを連続的に照射することは困難となる。すなわち、クロック周波数を高めることによって1クロックの周期(T)が短くなると、これに比例して各記録マークを形成するための時間が短くなり、レーザビームをパルス列に変調して照射する場合、パルス列を構成する各々のパルス幅に相当する時間は著しく短くなる。

- 一方、レーザドライバは、駆動電流が印加されてから発光強度がその電流値に対応する強度に達するまでにある程度の時間を要する。したがって、データ転送レートを高めるためにレーザビームを著しく短い時間照射しようとしても、各パルスに対応するレーザビーム強度は所定値に達する前に減衰してしまう。すなわち、パルス列パターンに正確に対応したレーザビーム強度が得られなくなる。その結果、記録マークが形成される記録層の加熱が不十分となって記録マークの形状が歪んだり小さくなったりし、再生信号の出力が小さくなったりジッ

タが大きくなったりしてしまう。

- 多方、各記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数を少なくすると、光記録媒体の内周部分への記録において、良好な形状をもった記録マークを形成することができず、信号特性が悪化するという問題が生じてしまう。
- 5

発明の開示

したがって、本発明の目的は、CAV方式を用いた改良された情報記録装置及び光記録媒体への情報記録方法を提供することである。

- 10 また、本発明の他の目的は、良好な信号特性を有する記録マークを形成することが可能な情報記録装置及び光記録媒体への情報記録方法を提供することである。

また、本発明のさらに他の目的は、CAV方式を用いてデータの記録を行うのに好適な光記録媒体を提供することである。

- 15 本発明のかかる目的は、角速度一定で回転する光記録媒体に対し、互いに長さの異なる複数種類の記録マークからなる群より選ばれた複数の記録マークを形成することによって情報を記録可能な情報記録装置であって、前記複数種類の記録マークのうち少なくとも一つの種類の記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数を、第1の記録位置においては第1の数に設定し、前記第1の記録位置よりも外周である第2の記録位置においては前記第1の数よりも少ない第2の数に設定することを特徴とする情報記録装置によって達成される。
- 20

- 本発明によれば、記録位置が光記録媒体の外周である場合にレーザビームのパルス数が低減されることから、高データ転送レートを実現するためにクロック周波数を高めた場合であっても、良好な信号特性を有する記録マークを形成することが可能となる。
- 25

本発明の好ましい実施態様においては、記録位置が光記録媒体の外周部に向かうほど、前記少なくとも一つの種類の記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数を段階的に少なく設定する。

本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記少なくとも一つの種類の記録マークには、最長記録マークが含まれている。

本発明の前記目的はまた、角速度一定で回転する光記録媒体への情報記録方法であって、第1の記録位置においてはレーザビームのパルス数を第1の数に設定して所定の記録マークを形成し、前記第1の記録位置よりも外周である第2の記録位置においては前記レーザビームのパルス数を前記第1の数よりも少ない第2の数に設定して前記所定の記録マークを形成することを特徴とする光記録媒体への情報記録方法によって達成される。

- 10 本発明においても、記録位置が光記録媒体の外周である場合にレーザビームのパルス数を低減していることから、高データ転送レートを実現するためにクロック周波数を高めた場合であっても、良好な信号特性を有する記録マークを形成することが可能となる。

- 15 本発明の好ましい実施態様においては、記録位置が光記録媒体の外周部に向かうほど前記所定の記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数を段階的に少なく設定する。

本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記所定の記録マークが最長記録マークである。

- 20 本発明の前記目的はまた、互いに長さの異なる複数種類の記録マークからなる群より選ばれた複数の記録マークにより情報の記録が可能な光記録媒体であって、角速度一定で回転させながら情報の記録が行われる場合に、第1の記録位置においてはレーザビームのパルス数を第1の数に設定して所定の記録マークを形成し、前記第1の記録位置よりも外周である第2の記録位置においては前記レーザビームのパルス数を前記第1の数よりも少ない第2の数に設定して前記所定の記録
- 25 マークを形成するために必要な設定情報を有していることを特徴とする光記録媒体によって達成される。

本発明の好ましい実施態様においては、記録位置が光記録媒体の外周部に向かうほど前記所定の記録マークを形成するために用いるレー

ザビームのパルス数を段階的に少なく設定するために必要な設定情報を有している。

本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記所定の記録マークが最長記録マークである。

5

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の好ましい実施態様にかかる情報記録装置の主要部を概略的に示す図である。

図 2 は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体 1 の構造を概略的に示す断面図である。

図 3 は、8 T に対応する長さの記録マークを所定の位置よりも内周に形成する場合のパルス列パターンの一例を示す図である。

図 4 は、8 T に対応する長さの記録マークを所定の位置よりも外周に形成する場合のパルス列パターンの一例を示す図である。

15

発明の実施の形態

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施態様について詳細に説明する。

図 1 は、本発明の好ましい実施態様にかかる情報記録装置の主要部を概略的に示す図である。

本実施態様にかかる情報記録装置は、少なくとも CAV 方式を用いてデータの記録が可能な情報記録装置であり、図 1 に示されるように、光記録媒体 1 を回転させるためのスピンドルモータ 2 と、再生時及び記録時において光記録媒体 1 にレーザビームを照射するとともにその反射光を受光するヘッド 3 と、スピンドルモータ 2 及びヘッド 3 の動作を制御するコントローラ 4 と、ヘッド 3 にレーザ駆動信号を供給するレーザ駆動回路 5 と、ヘッド 3 にレンズ駆動信号を供給するレンズ駆動回路 6 とを備えている。

さらに、図 1 に示されるように、コントローラ 4 にはフォーカスサ

- ーボ追従回路 7、トラッキングサーボ追従回路 8 及びレーザコントロール回路 9 が含まれている。フォーカスサーボ追従回路 7 が活性化すると、回転している光記録媒体 1 の記録面にフォーカスがかった状態となり、トラッキングサーボ追従回路 8 が活性化すると、光記録媒体 1 の偏芯している信号トラックに対して、レーザビームのスポットが自動追従状態となる。フォーカスサーボ追従回路 7 及びトラッキングサーボ追従回路 8 には、フォーカスゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能及びトラッキングゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能がそれぞれ備えられている。また、レーザコントロール回路 9 は、レーザ駆動回路 5 により供給されるレーザ駆動信号を生成する回路であり、光記録媒体 1 に記録されている記録条件設定情報に基づいて、適切なレーザ駆動信号の生成を行う。ここで、記録条件設定情報とは、光記録媒体 1 に対してデータを記録する場合に必要な各種条件、例えば、記録時に照射するレーザビームのパワーや以下に詳述するパルス列パターン等を特定するために用いられる情報をいう。記録条件設定情報としては、データの記録に必要な各条件を具体的に示すもののみならず、情報記録装置内にあらかじめ格納されている各種条件のいずれかを指定することにより記録条件の特定を行うものも含まれる。
- 尚、これらフォーカスサーボ追従回路 7、トラッキングサーボ追従回路 8 及びレーザコントロール回路 9 については、コントローラ 4 内に組み込まれた回路である必要はなく、コントローラ 4 と別個の部品であっても構わない。さらに、これらは物理的な回路である必要はなく、コントローラ 4 内で実行されるソフトウェアであっても構わない。
- 次に、本実施態様にかかる光記録媒体 1 の構造について説明する。
- 図 2 は、本実施態様にかかる光記録媒体 1 の構造を概略的に示す断面図である。
- 図 2 に示されるように、光記録媒体 1 は、厚さが約 1.1 mm の基板 11 と、厚さが約 10 ~ 300 nm の反射層 12 と、厚さが約 10

～50 nmの第2の誘電体層13と、厚さが約5～30 nmの記録層14と、厚さが約30～300 nmの第1の誘電体層15と、厚さが約50～150 μm の光透過層16によって構成される。また、光記録媒体1の中央部分には孔17が設けられている。このような構造を有する光記録媒体に対するデータの記録/再生においては、ヘッド3の一部であり再生時及び記録時においてレーザビームを収束するための対物レンズと光記録媒体1の表面との距離（ワーキング・ディスタンス）が非常に狭く（例えば、約80～150 μm ）設定され、これにより、従来に比べて極めて小さいビームスポット径が実現されている。また、光記録媒体1には、上述した記録条件設定情報が記録されている。記録条件設定情報は、ウォブルやプレピットとして記録されたものでもよく、記録膜14にデータとして記録されたものでもよい。このような構造を持つ光記録媒体1は、大容量且つ高データ転送レートを実現可能であり、このため、これに加えてアクセス速度の向上を実現するためには、CAV方式を採用することが有効である。

光記録媒体1の記録層14は、相変化膜によって構成され、結晶状態である場合の反射率とアモルファス状態である場合の反射率とが異なることを利用してデータの記録が行われる。具体的には、未記録領域における記録層14の状態は結晶状態となっており、このため、その反射率は例えば20%となっている。このような未記録領域に何らかのデータを記録する場合、記録すべきデータにしたがい、記録層14の所定の部分を融点を超える温度に加熱した後、急冷することによってアモルファス状態に変化させる。アモルファス状態となった部分における反射率は例えば7%となり、これにより、所定のデータが記録された状態となる。そして、一旦記録したデータを上書きする場合には、上書きすべきデータが記録されている部分の記録層14を記録すべきデータにしたがい、結晶化温度以上の温度に加熱した後徐冷することによって結晶状態に変化させ、或いは、融点以上の温度に加熱した後急冷することによってアモルファス状態に変化させる。

この場合、記録時において記録層 14 を溶融するために照射されるレーザービームのパワー P_w と、記録層 14 を冷却する際に照射されるレーザービームのパワー P_b と、記録層 14 を結晶化する際に照射されるレーザービームのパワー P_e との関係は、

5 $P_w > P_e > P_b$

である。したがって、光記録媒体 1 にデータを記録する場合、コントローラ 4 は光記録媒体 1 より読み出された記録条件設定情報に基づき、レーザーコントロール回路 9 を介して、レーザービームのパワーが P_w 、 P_e または P_b となるようレーザー駆動回路 5 を制御し、これに基づいて、レーザー駆動回路 5 はレーザー駆動信号のパワーを制御する。一例として、レーザービームのパワー P_w 、 P_e 及び P_b としては、それぞれ 6.0 mW、2.8 mW 及び 0.1 mW に設定される。このような光記録媒体 1 には、一般に、内周部から外周部に向かってデータが記録される。

15 本実施態様にかかる情報記録方法においては、(1, 7) RLL の変調方式を採用することが可能である。但し、本発明による情報記録方法の適用が、かかる変調方式を用いた場合に限定されるものではなく、他の変調方式、例えば 8/16 変調方式を用いた場合であっても適用可能であることは言うまでもない。尚、本明細書においては、記録マークを形成するためのレーザービームの照射方法、すなわちレーザービームのパルス数、各パルスのパルス幅、パルス間隔、パルスのパワー等の設定を「パルス列パターン」と呼ぶことがある。尚、パルス列パターンは、「記録ストラテジ」と呼ばれることもある。

20 また、光記録媒体 1 に格納されている記録条件設定情報には、どのようなパルス列パターンによってデータを記録すべきかを決定するための内容が含まれており、図 1 に示した情報記録装置は、かかる決定に基づき以下に詳述するパルス列パターンによるデータの記録を行う。

ここで、本実施態様にかかる情報記録方法においては、少なくとも一種類の記録マーク ((1, 7) RLL の変調方式を採用する場合にあ

- って、 $2T \sim 8T$ に対応する長さの記録マークの少なくとも一つ)の形成において、記録位置が光記録媒体の内周であるほどレーザービームのパルス数を多くするとともにパルス幅を狭くし、記録位置が光記録媒体の外周であるほどレーザービームのパルス数を少なくするとともに
- 5 にパルス幅を広くする。一例として、記録位置が所定の位置よりも内周である場合には、パルス数の調整対象である記録マークを $n-1$ (n は各記録マークにおける T の倍数) 個のパルスによって形成し、記録位置が上記所定の位置よりも外周である場合には、パルス数の調整対象である記録マークを $n-2$ 個のパルスによって形成する。ここで「パ
- 10 ルス幅」とは、クロック周期 (T) に対する相対的な幅 (時間) をいう。

- このようなパルス数の調整対象とすべき記録マークとしては、少なくとも、最も多い数のパルスによって形成される記録マーク、すなわち、最も長い記録マークが含まれている必要がある。例えば、 $(1, 7)$
- 15 RLLの変調方式を採用する場合にあっては、少なくとも $8T$ に対応する長さの記録マークをパルス数の調整対象とすることが必要である。したがって、最も長い記録マークがパルス数の調整対象である限り、これ以外の1又は2以上の記録マークをパルス数の調整対象としても構わない。
- 20 本実施態様にかかる情報記録方法において $(1, 7)$ RLLの変調方式を採用する場合に、各記録マークを形成するために用いるレーザービームのパルス数の一例を表1に示す。

表 1

記録マーク	パルス数	
	内周	外周
2T	1	1
3T	2	2
4T	3	3
5T	4	4
6T	5	5
7T	6	6
8T	7	6

表 1 に示す例では、最長マークである 8 T に対応する長さの記録マークに形成において、外周に記録される場合のパルス数が内周に記録される場合のパルス数よりも低減されている。

- 5 また、各記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数の他の例を表 2 に示す。

表 2

記録マーク	パルス数	
	内周	外周
2T	1	1
3T	2	2
4T	3	3
5T	4	4
6T	5	4
7T	6	5
8T	7	6

表 2 に示す例では、6 T、7 T 及び 8 T に対応する長さの記録マークに形成において、外周に記録される場合のパルス数が内周に記録される場合のパルス数よりも低減されている。

次に、このようなパルス列パターンを用いたデータの記録についてより詳細に説明する。

図 3 は、8 T に対応する長さの記録マークを所定の位置よりも内周に形成する場合のパルス列パターンの一例を示す図である。

図 3 に示されるように、8 T に対応する長さの記録マークを所定の位置よりも内周に形成する場合、レーザビームのパルス数は「7」に設定される。より詳細には、時刻 t_s から時刻 t_e までの間に、レーザビームのパワーが一旦 P_w とされ、次に、パワー P_b とされる組み合わせからなるセットが 7 回繰り返される。ここで、時刻 t_s 以前におけるレーザビームのパワーは P_e に設定されており、時刻 t_s においてレーザビームの立ち上げが開始される。また、時刻 t_e におけるレーザビームのパワーは P_e または P_b に設定される。

$T_{pulse-1}$ の期間においては、光記録媒体 1 の記録層 14 は高いエネルギーを受けてその温度が融点を超え、 T_{c1-1} の期間においては、光記録媒体 1 の記録層 14 は急速に冷却される。これによ

り、光記録媒体 1 の記録層 14 には、8 T に対応する長さの記録マークが形成される。

図 4 は、8 T に対応する長さの記録マークを所定の位置よりも外周に形成する場合のパルス列パターンの一例を示す図である。

- 5 図 4 に示されるように、8 T に対応する長さの記録マークを所定の位置よりも外周に形成する場合、レーザビームのパルス数は「6」に設定される。より詳細には、時刻 t_s から時刻 t_e までの間に、レーザビームのパワーが一旦 P_w とされ、次に、パワー P_b とされる組み合わせからなるセットが 6 回繰り返される。ここで、時刻 t_s 以前に
10 おけるレーザビームのパワーは P_e に設定されており、時刻 t_s においてレーザビームの立ち上げが開始される。また、時刻 t_e におけるレーザビームのパワーは P_e または P_b に設定される。

- $T_{pulse-2}$ の期間においては、光記録媒体 1 の記録層 14 は高いエネルギーを受けてその温度が融点を超え、 T_{c1-2} の期間に
15 においては、光記録媒体 1 の記録層 14 は急速に冷却される。これにより、光記録媒体 1 の記録層 14 には、8 T に対応する長さの記録マークが形成される。

- ここで、内周部と外周部の境界、すなわちパルス数を変更する境界となる部分についての情報も記録条件設定情報として光記録媒体 1 に
20 格納されており、情報記録装置は、パルス数の調整対象である記録マークの形成においてパルス数をいくつに設定するかを、かかる記録条件設定情報に基づき、ヘッド 3 の位置を参照することによって定めればよい。すなわち、コントローラ 4 は、ヘッド 3 が記録条件設定情報により定められる所定の位置よりも内周側に位置している場合には、
25 レーザコントロール回路 9 を介してレーザビームのパルス数を例えば $n-1$ 個とするようレーザ駆動回路 5 に指示し、ヘッド 3 が記録条件設定情報により定められる所定の位置よりも外周側に位置している場合には、レーザコントロール回路 9 を介してレーザビームのパルス数を例えば $n-2$ 個とするようレーザ駆動回路 5 に指示する。レーザ駆

動回路 5 は、かかる指示に基づき、レーザビームのパルス数を指示された数となるようにレーザ駆動信号をヘッド 3 に供給する。これにより、光記録媒体 1 のうち、記録条件設定情報により定められる所定の位置よりも外周部分に記録マークを形成する場合、同じ記録マークを上記所定の位置よりも内周部分に記録する場合に比べて少ない数のレーザビームのパルスが用いられることになる。

このように、本実施態様においては、記録位置に応じてレーザビームのパルス数を調整し、記録位置が光記録媒体の内周であるほどレーザビームのパルス数を多くし、記録位置が光記録媒体の外周であるほどレーザビームのパルス数を少なくしていることから、高データ転送レートを実現するためにクロック周波数を高めた場合であっても、光記録媒体の内周部及び外周部とも、良好な信号特性を有する記録マークを形成することが可能となる。

本発明は、以上の実施態様に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

例えば、上記実施態様においては、記録位置に基づいてレーザビームのパルス数を 2 段階に変更した例を説明したが、本発明はこれに限定されず、外周部に向かうほどレーザビームのパルス数が段階的に少なくなるように 3 段階以上に設定しても構わない。この場合においても、外周部に向かうほどレーザビームのパルス数を段階的に少なくするために必要な記録条件設定情報が光記録媒体 1 に格納され、情報記録装置はこれに基づいてレーザビームのパルス数を設定すればよい。

また、本実施態様にかかる光記録媒体として、図 2 に示される光記録媒体 1 を挙げたが、本発明による光記録媒体の構造がこれに限定されることはなく、記録可能な光記録媒体であれば、どのような光記録媒体であっても構わない。

以上説明したように、本発明によれば、記録位置が光記録媒体の内周であるほどレーザビームのパルス数を多くし、記録位置が光記録媒

体の外周であるほどレーザービームのパルス数を少なくしていることから、高データ転送レートを実現するためにクロック周波数を高めた場合であっても、良好な信号特性を有する記録マークを形成することが可能となる。

請求の範囲

1. 角速度一定で回転する光記録媒体に対し、互いに長さの異なる複数種類の記録マークからなる群より選ばれた複数の記録マークを形成
5 することによって情報を記録可能な情報記録装置であって、前記複数種類の記録マークのうち少なくとも一つの種類の記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数を、第1の記録位置においては第1の数に設定し、前記第1の記録位置よりも外周である第2の記録位置においては前記第1の数よりも少ない第2の数に設定すること
10 を特徴とする情報記録装置。
2. 記録位置が光記録媒体の外周部に向かうほど、前記少なくとも一つの種類の記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数を段階的に少なく設定することを特徴とする請求項1に記載の情報
15 記録装置。
3. 前記少なくとも一つの種類の記録マークには、最長記録マークが含まれていることを特徴とする請求項1に記載の情報記録装置。
- 20 4. 角速度一定で回転する光記録媒体への情報記録方法であって、第1の記録位置においてはレーザビームのパルス数を第1の数に設定して所定の記録マークを形成し、前記第1の記録位置よりも外周である第2の記録位置においては前記レーザビームのパルス数を前記第1の数よりも少ない第2の数に設定して前記所定の記録マークを形成する
25 ことを特徴とする光記録媒体への情報記録方法。
5. 記録位置が光記録媒体の外周部に向かうほど前記所定の記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数を段階的に少なく設定することを特徴とする請求項4に記載の光記録媒体への情報記録

方法。

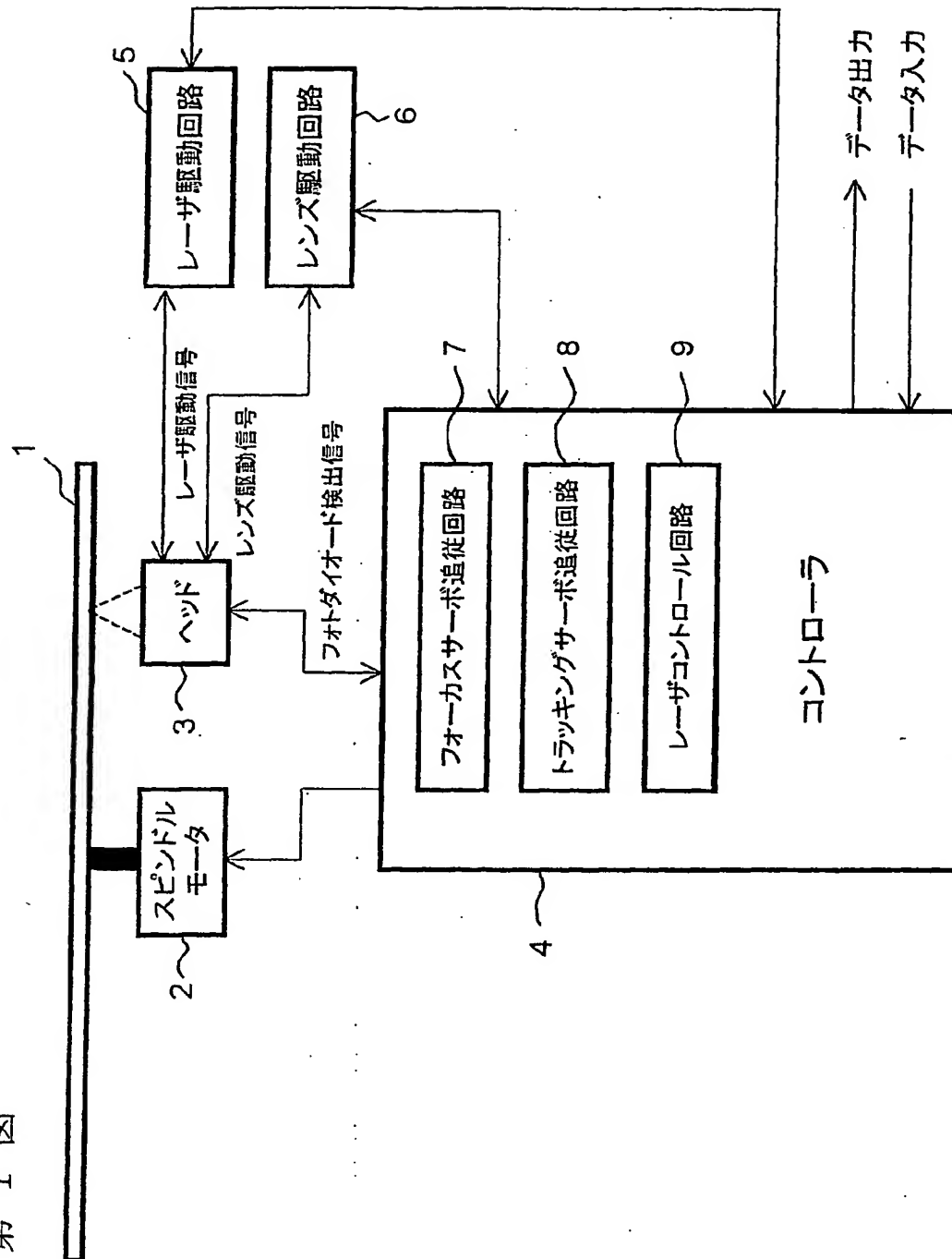
6. 前記所定の記録マークが最長記録マークであることを特徴とする請求項 4 に記載の情報記録方法。

5

7. 互いに長さの異なる複数種類の記録マークからなる群より選ばれた複数の記録マークにより情報の記録が可能な光記録媒体であって、角速度一定で回転させながら情報の記録が行われる場合に、第 1 の記録位置においてはレーザビームのパルス数を第 1 の数に設定して所定の記録マークを形成し、前記第 1 の記録位置よりも外周である第 2 の記録位置においては前記レーザビームのパルス数を前記第 1 の数よりも少ない第 2 の数に設定して前記所定の記録マークを形成するために必要な設定情報を有していることを特徴とする光記録媒体。
- 10
8. 記録位置が光記録媒体の外周部に向かうほど前記所定の記録マークを形成するために用いるレーザビームのパルス数を段階的に少なく設定するために必要な設定情報を有していることを特徴とする請求項 7 に記載の光記録媒体。
- 15
9. 前記所定の記録マークが最長記録マークであることを特徴とする請求項 7 に記載の光記録媒体。
- 20

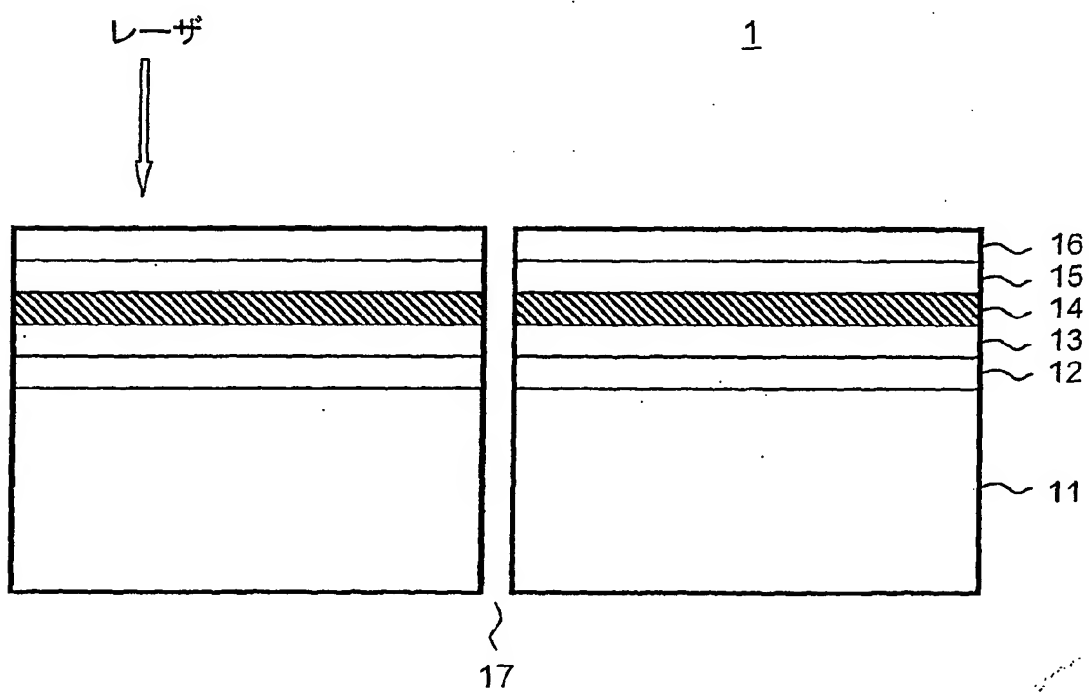
1 / 4

第 1 図



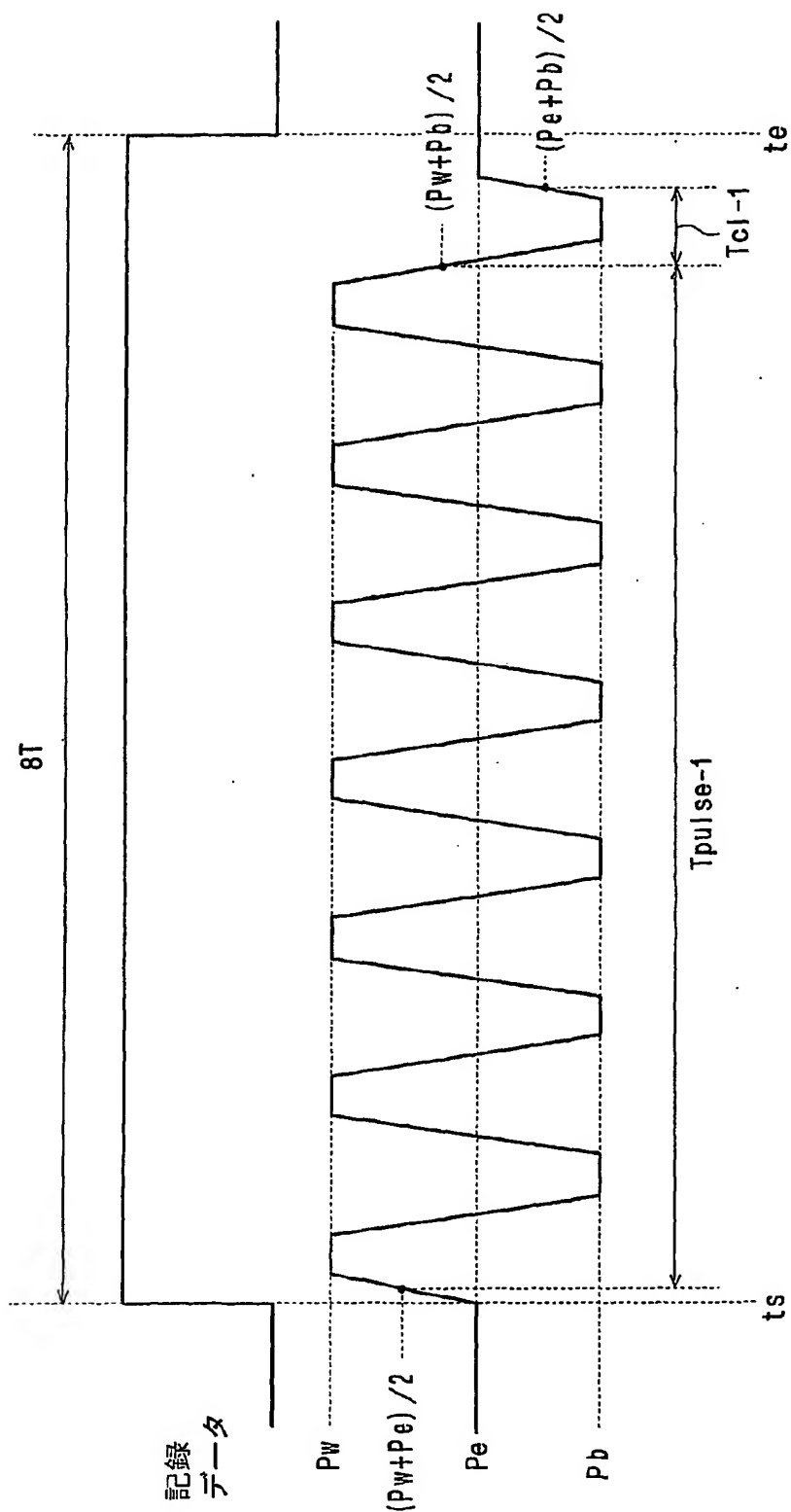
2 / 4

第 2 図



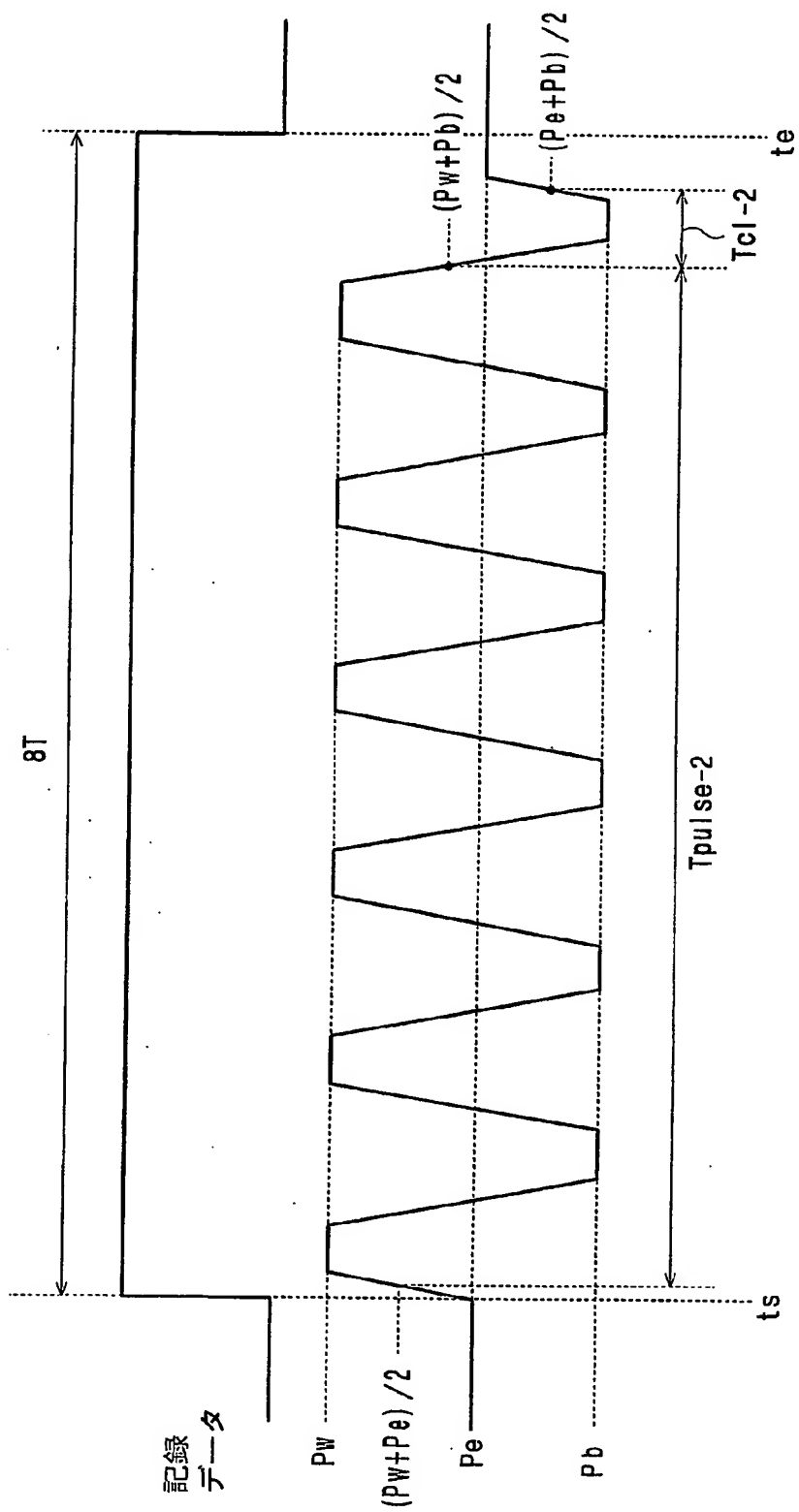
3 / 4

第 3 図



4 / 4

第 4 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/09735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G11B7/0045

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B7/00-7/013, 7/12-7/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-12674 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 January, 1994 (21.01.94), Full text & US 5412626 A	1-9
A	JP 4-281217 A (Ricoh Co., Ltd.), 06 October, 1992 (06.10.92), Full text (Family: none)	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 December, 2002 (24.12.02)

Date of mailing of the international search report
14 January, 2003 (14.01.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B7/0045		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B7/00-7/013, 7/12-7/22		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名、及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 6-12674 A (松下電器産業株式会社) 1994. 01. 21, 全文 & US 5412626 A	1-9
A	JP 4-281217 A (株式会社リコー) 1992. 10. 06, 全文 (ファミリーなし)	1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 24. 12. 02	国際調査報告の発送日 14.01.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 齊藤 健一 電話番号 03-3581-1101 内線 3550	5D 3046